



INVESTOR IN PEOPLE

Application No: GB 0325054.5  
Claims searched: all

Examiner: Dr. Laura Starrs  
Date of search: 30 March 2004

## Patents Act 1977 : Search Report under Section 17

### Documents considered to be relevant:

Category	Relevant to claims	Identity of document and passage or figure of particular relevance
X	1, 2, 4	JP 58165038 A (KONATSU) - see fig 1 and abstract
X	1, 2, 4	US 5983711 A (ARIZONA) - see fig 1, col 3 line 45 to col 4 line 12

### Categories:

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art.
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.

### Field of Search:

Search of GB, EP, WO & US patent documents classified in the following areas of the UKC<sup>w</sup>:

G1A

Worldwide search of patent documents classified in the following areas of the IPC<sup>7</sup>:

G01N

The following online and other databases have been used in the preparation of this search report:

EPODOC, WPI, PAJ

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 58-165038  
(43) Date of publication of application : 30. 09. 1983

(51) Int. Cl. G01N 5/04

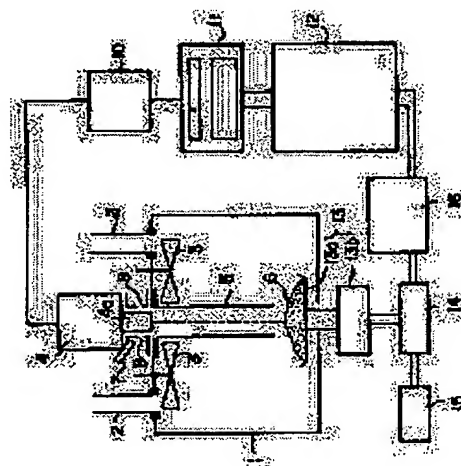
(21) Application number : 57-046344 (71) Applicant : KOMATSU LTD  
(22) Date of filing : 25. 03. 1982 (72) Inventor : TONO TAKASHI  
SATO KANICHI  
SAKAMOTO TOSHIO  
TAKEMURA YOSHIYUKI

## (54) MOISTURE METER FOR MOLDING SAND

### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To make it possible to easily obtain a temp. range required in measuring moisture, by a method wherein the heating temp. of molding sand is measured by a radiation thermometer and the output of microwave is controlled by the obtained temp. signal to control said heating temp.

**CONSTITUTION:** In measuring the moisture content of molding sand 6, a predetermined amount of molding sand 6 is at first placed on a receiving tray 13a in a heating oven 1 and zero point adjustment is carried out so as to adjust the measuring value of an electronic balance 13 to zero while the correction of a radiation ratio is simultaneously carried out corresponding to the component of molding sand. That is, the radiation ratio is set every material to be used, and by correcting a radiation thermometer 4 corresponding to said radiation ratio, a temp. range required in measuring moisture is obtained. In the next step, the heating of molding sand 6 is started by the irradiation of microwave to measure the reduction of moisture in molding sand 6, and when said sand reaches a constant wt., the stopping signal of microwave and purge air is issued from a constant wt. controller 16 while the measured value due to the electronic balance 13 is displayed by a display part 14 and simultaneously recorded by a printer 15.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection  
or application converted  
registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—165038

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 5/04

識別記号

庁内整理番号  
7246—2G

⑯ 公開 昭和58年(1983)9月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 鋳物砂水分計

⑰ 特 願 昭57—46344  
⑱ 出 願 昭57(1982)3月25日  
⑲ 発 明 者 東野崇  
枚方市上野2—5—1—106  
⑳ 発 明 者 佐藤寛一  
枚方市上野2—5—3—204

㉑ 発 明 者 坂本俊夫  
枚方市上野2—4—4  
㉒ 発 明 者 竹村禎之  
枚方市上野2—2—23  
㉓ 出 願 人 株式会社小松製作所  
東京都港区赤坂2丁目3番6号  
㉔ 代 理 人 弁理士 米原正章 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

鋳物砂水分計

2. 特許請求の範囲

マイクロ波加熱炉1に投入された鋳物砂6より発せられる赤外線から鋳物砂6の温度を測定する放射温度計4と、該放射温度計4からの温度信号により、鋳物砂6の温度が予め決められた温度範囲となるようマイクロ波出力を制御するマイクロ波制御部12と、上記マイクロ波加熱炉1に投入された鋳物砂6の重量を計測する電子天秤13と、この電子天秤13の測定値が恒量に達したとき上記マイクロ波停止信号を出力する恒量制御部16とを具備してなる鋳物砂水分計。

3. 発明の詳細な説明

この発明はマイクロ波硬化鋳型を造型する鋳物砂の水分を測定する鋳物砂水分計に関する。

従来マイクロ波硬化鋳型を造型する鋳物砂には樹脂、澱粉、ピッチ、石炭粉等の炭化物及び

鉄粉が含まれており、この鋳物砂にマイクロ波を照射して加熱すると、誘電物が加熱して鋳型が局部的に発熱燃焼することが屢々あつた。このため一般に水分測定に用いられる温度範囲の105±5℃を保持しながら加熱乾燥することができず、必要とする±1%前後の測定精度を得ることはきわめて困難である。これを解決するために、水分減量を時間で設定する方法もあるが、鋳物砂の種類及び含水量が異なる場合は、測定値の精度が得られないなどの欠点があつた。

この発明はかかる欠点を改善する目的でなされたもので、水分計測に必要な温度範囲を保持しながらマイクロ波加熱中の鋳物砂より高精度で水分量の測定が可能な鋳物砂水分計を提供して、鋳物砂の局部的な加熱燃焼により炭化物等が減少するのを未然に防止しようとするものである。

以下この発明の一実施例を図面を参照して詳述すると、図において1はマイクロ波加熱炉で、上部にマイクロ波を導入する導波管2と、この

導波管 2 より加熱炉 1 内に導入されたマイクロ波を拡散するスターラフアン 3 が設けられている。4 は上記加熱炉 1 の上部中央に設置された放射温度計（温度範囲 50 ～ 1000℃、測定波長 2 ～ 22 μm）で、放射率補正及び信号変調機能を有しており、測定部 4a を下方に向けていると共に、この放射温度計 4 の下方には、加熱炉 1 内に垂下させて金属管 5 が設けられている。上記金属管 5 は加熱炉 1 の底部中央に投入した鋳物砂 6 より放射される赤外線を放射温度計 4 の測定部 4a に導びくもので、内径が加熱炉 1 に使用されるマイクロ波波長 λ の 1/2 以下のステンレスパイプなどが使用されている。また上記金属管 5 の上端には上記鋳物砂 6 を照射して、測定個所の位置決めを行うモニタランプ 7 と、加熱中発生した水蒸気などが金属管 5 内にこもるのを防止するバージエアの供給口 8 が設けられている。

なおモニタランプ 7 は第 4 図に示すようにリング状のものを使用し、また金属管 5 を 2 重管

れる。恒温制御器 16 では鋳物砂 6 内の水分含量が恒量に達したらマイクロ波停止信号をマイクロ波制御部 12 へ出力し、マイクロ波及びバージエアの供給を停止すると共に、そのときの鋳物砂 6 の重量及び % を表示部 14 に表示し、またその値をプリンタ 15 で記録されるようになっている。

しかして、鋳物砂 6 の水分量の測定に当たっては、まず所定量の鋳物砂 6 を加熱炉 1 中の受け皿 13a に載置し、バージエアを供給する前に電子天秤 13 の計測値が零となるよう零点調整を行うと同時に、鋳物砂の成分に応じて放射率の補正を行う。放射率の補正方法としては、まず水の温度を熱電対と放射温度計 4 で測定する。その結果は第 2 図に示す通りで、放射率  $\epsilon = 1.0$  のときの測定誤差は ±1℃ 以内である。次に鋳物砂 6 に新砂（ジルコン砂）を用いた場合、放射率  $\epsilon$  を 1.0 から 0.92 にした場合に第 3 図に示すように測定誤差が ±1℃ 以内となつた。このように予め使用する材料毎に放射率  $\epsilon$  を設定

5a, 5b にして、これら管 5a, 5b の間を通して上記モニタランプ 7 の光が鋳物砂 6 へ通するようにしてもよい。

一方上記放射温度計 4 により測定された鋳物砂 6 の温度は DC 0 ～ 1 mA の温度信号として変換器 10 へ入力され、電流 - 電圧変換された後温度設定用測定器 11 へと入力されて、この測定器 11 に予め設定された補正値により補正された後、マイクロ波制御部 12 へ出力され、このマイクロ波制御部 12 により、鋳物砂の加熱温度が設定温度、例えば 105 ± 5℃ となるようにマイクロ波の出力がオンオフ制御される。

また上記温度測定に供せられる鋳物砂 6 は加熱炉 1 の底部に設けられた電子天秤 13 の受け皿 13a 上に載置されている。上記電子天秤 13 は加熱炉 1 内に設けられた受け皿 13a と、加熱炉 1 外に設けられた重量測定部 13b とよりなり、重量測定部 13b で計測された重量は表示部 14 により重量及びパーセントとして表示され、また測定信号は恒温制御器 16 へ入力さ

し、この放射率  $\epsilon$  に応じて放射温度計を補正する。これによつて JIS に規格する水分計測に必要な温度範囲 105 ± 5℃ が得られるようになる。

次にマイクロ波を照射して鋳物砂 6 の加熱を開始すると共に、バージエアを供給して、加熱中発生する水蒸気等が金属管 5 内にこもるのを防止しつつ、鋳物砂 6 中の水分の減少を測定し、恒量に達すると、恒温制御器 16 よりマイクロ波及びバージエアの停止信号が出力され、マイクロ波による加熱及びバージエアの供給が停止される。また電子天秤 13 による測定値は表示部 14 に表示されると同時にプリンタ 15 で記録される。

なお第 4 図は出力 6 kW のマイクロ波重量 50 g の鋳物砂 6 を恒量 20 g になるまで加熱したときの測定結果を示したもので、測定時間は 40 秒と、従来の JIS による方法の 60 ～ 90 分比べて測定時間の著るしい短縮化が図れるようになる。またこの図で曲線 A は肌砂（乾燥法 3.4 %）、曲線 B は押え砂（乾燥法 3.4 %）、

そして曲線Cは回収砂(乾燥法1.1%)を夫々  
鋳物砂6の主成分としたものを夫々示す。

この発明は以上詳述したように水分量を測定  
すべき鋳物砂をマイクロ波加熱する際、加熱温  
度を放射温度計により温度し、かつ得られた温  
度信号によりマイクロ波出力を制御して、鋳物  
砂の加熱温度を制御するようにしたこと、から、  
水分測定に必要な温度範囲  $105 \pm 1^\circ\text{C}$  が容易に  
得られると共に、鋳物砂中の水分の減少を電子  
天秤で測定して、恒量に達した信号によりマイ  
クロ波加熱を停止するようにしたこと、から、5  
～100%の範囲の最小読取り精度が1mgの電子  
天秤を使用すれば、必要とする  $\pm 0.1\%$  の精度  
が十分得られるようになる。

また従来のJISによる測定方法に比べて短時  
間で計測が可能なこと、から、鋳物砂の水分測定  
が能率よく行なえると共に、上記鋳物砂水分計  
を使用することによつて鋳物砂中の水分量が正  
確に計測できることから、計測済の鋳物砂を用  
いて造型した鋳型をマイクロ波硬化中に、炭化

物が局部的に加熱燃焼して減少することもなく、  
これによつて均一に硬化された品質の良好な鋳  
型が容易に得られるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面はこの発明の一実施例を示し、第1図は  
全体的なブロック図、第2図及び第3図は放射  
率の補正に必要なデータを示す線図、第4図は  
水分測定結果を示す線図、第5図は他の実施例  
を示す説明図である。

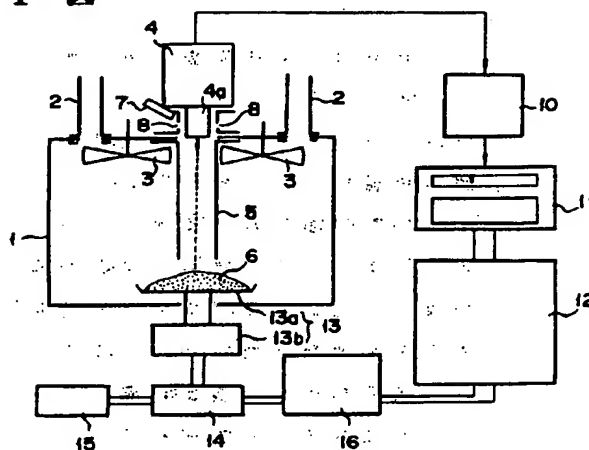
1はマイクロ波加熱炉、4は放射温度計、6  
は鋳物砂、12はマイクロ波制御部、13は電  
子天秤、16は恒量制御器。

出願人 株式会社 小 松 製 作 所

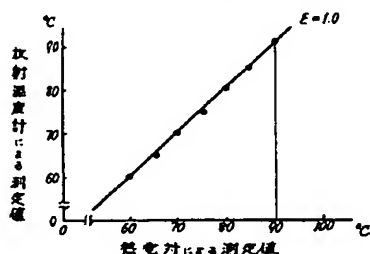
代理人 弁 理 士 米 原 正 章

弁 理 士 浜 本 忠

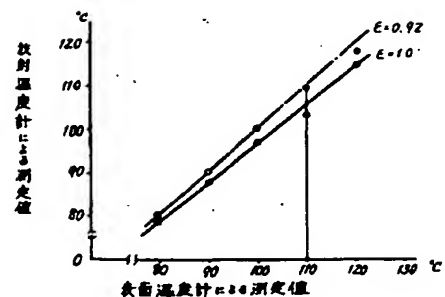
第 1 図



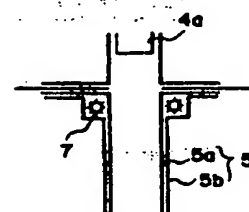
第 2 図



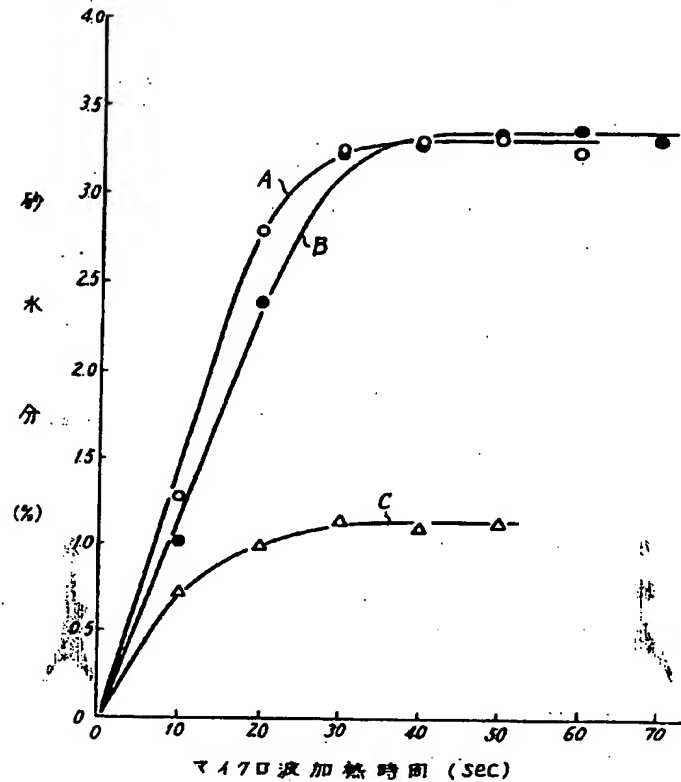
第 3 図



第 5 図



第 4 図



## 手続補正書(自発)

昭和 57 年 12 月 23 日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

1. 事件の表示 特願昭 57 - 046344 号

2. 発明の名称

飼物砂水分計

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都港区赤坂2丁目3番6号

名 称 (123) 株式会社 小 松 製 作 所

代表者 河 合 良 一

4. 代 理 人

住 所 東京都港区虎ノ門一丁目5番16号

氏 名 (7146) 米 原 正 幸

電話 東京 (03) 504 - 1075 ~ 7番

5. 補正命令の日付

自発補正

6. 補正の対象

明 細 書

## 7. 補正の内容

- (1) 願書添付の明細書中第2頁第6行目の「…  
±1%」を「…±0.1%」と補正する。また同  
頁第9行目の「…及び含水量が…」を「…及び  
誘電物量が…」と補正する。
- (2) 同明細書中第7頁第18行目の「…水分  
量」の後に「炭火物量、可燃物量に影響されず」  
を加入する。また同頁第19行目の「計測誤…」  
から第8頁第3行目の「…ようになる。」まで  
を「湿砂時の水分量を正確にコントロールする  
ことができる。」と補正する。